

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-185934

(43)Date of publication of application : 28.06.2002

(51)Int.Cl.

H04N 7/01
G09G 5/00
G09G 5/391

(21)Application number : 2000-380904

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 14.12.2000

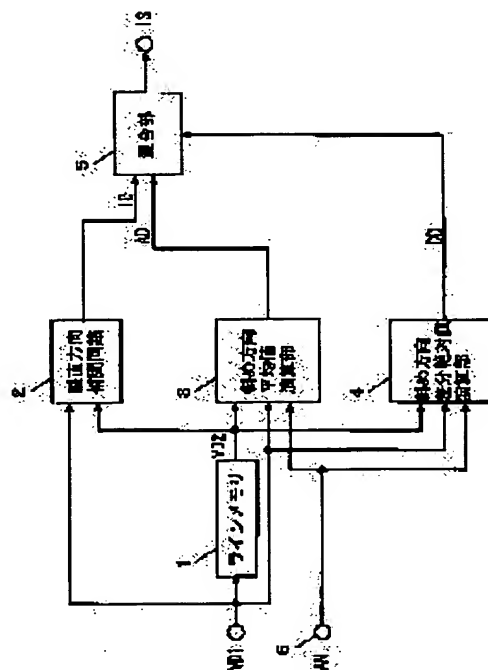
(72)Inventor : KAWAMURA HIDEAKI
KASAHARA MITSUHIRO
OOKI TOMOAKI

(54) SCANNING LINE INTERPOLATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a scanning line interpolation device that can apply smooth interpolation processing to an image having an edge in an oblique direction.

SOLUTION: A vertical direction interpolation circuit 2 applies interpolation processing employing upper and lower pixels of an interpolated pixel in a vertical direction to the interpolated pixel and outputs a vertical direction interpolation value ID. An oblique direction average arithmetic section 3 calculates an average of values of pixels placed in oblique directions with respect to the interpolated pixel on the basis of angle signals of oblique edges, and outputs the result of calculation as an oblique direction average value AD. An oblique direction difference absolute value arithmetic section 4 calculates an absolute value of differences of pixel values placed in the oblique directions with respect to the interpolated pixel on the basis of the oblique edge angle signals AN and outputs the result of calculation as an oblique direction difference absolute value DD. A mixing section 5 outputs the vertical direction difference absolute value ID, the oblique direction average value AD or their mixed value as an interpolated pixel value IS on the basis of the vertical direction different absolute value ID.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-185934
(P2002-185934A)

(43) 公開日 平成14年6月28日 (2002.6.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)
H 0 4 N 7/01		H 0 4 N 7/01	G 5 C 0 6 3
G 0 9 G 5/00		G 0 9 G 5/00	5 5 0 H 5 C 0 8 2
5/391			5 2 0 V
5/00	5 5 0		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-380904(P2000-380904)

(22) 出願日 平成12年12月14日 (2000.12.14)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 川村 秀昭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 笠原 光弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100098305

弁理士 福島 祥人 (外 1 名)

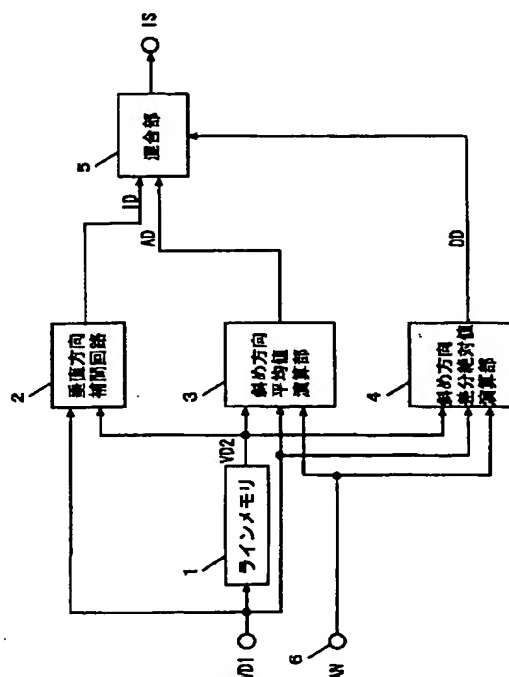
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走査線補間装置

(57) 【要約】

【課題】 斜め方向のエッジを有する画像において滑らかな補間処理を行うことができる走査線補間装置を提供することである。

【解決手段】 垂直方向補間回路2は、補間画素に対して垂直方向の上下に位置する画素を用いた補間処理を行い、垂直方向補間値IDを出力する。斜め方向平均値演算部3は、斜めエッジの角度信号ANに基づき補間画素に対して斜め方向に位置する画素の値の平均値を算出し、算出結果を斜め方向平均値ADとして出力する。斜め方向差分絶対値演算部4は、斜めエッジの角度信号ANに基づき補間画素に対して斜め方向に位置する画素の値の差分の絶対値を算出し、算出結果を斜め方向差分絶対値DDとして出力する。混合部5は、斜め方向差分絶対値DDに基づいて垂直方向補間値ID、斜め方向平均値ADまたはそれらの混合値を補間画素値ISとして出力する。



1

【特許請求の範囲】。

【請求項 1】 入力された映像信号に基づいて補間すべき画素の値を算出することにより走査線の補間処理を行う走査線補間装置であって、

前記補間すべき画素に対して垂直方向に位置する上下の走査線の画素を用いた補間処理により第 1 の補間値を算出する第 1 の補間手段と、

前記補間すべき画素に対する画像の方向を示す信号を入力する入力手段と、

前記補間すべき画素に対して前記入力手段により入力された信号が示す方向に位置する上下の走査線の画素の値の差分値を算出する差分算出手段と、

前記補間すべき画素に対して前記入力手段により入力された信号が示す方向に位置する上下の走査線の画素を用いた補間処理により第 2 の補間値を算出する第 2 の補間手段と、

前記差分算出手段により算出された差分値が第 1 の値以下の場合に、前記第 2 の補間手段により算出された第 2 の補間値を前記補間すべき画素の値として出力し、前記差分算出手段により算出された差分値が前記第 1 の値よりも大きい第 2 の値以上の場合に、前記第 1 の補間手段により算出された第 1 の補間値を前記補間すべき画素の値として出力し、前記差分算出手段により算出された差分値が前記第 1 の値から前記第 2 の値の範囲内にある場合に、前記第 1 の補間手段により算出された第 1 の補間値と前記第 2 の補間手段により算出された第 2 の補間値とを用いた演算により第 3 の補間値を算出して前記補間すべき画素の値として出力する補間値出力手段とを備えたことを特徴とする走査線補間装置。

【請求項 2】 前記補間値出力手段は、前記差分算出手段により算出された差分値が前記第 1 の値から前記第 2 の値の範囲内にある場合に、前記差分値に応じた比率で前記第 1 の補間手段により算出された第 1 の補間値と前記第 2 の補間手段により算出された第 2 の補間値とを加算し、加算結果を前記補間すべき画素の値として出力することを特徴とする請求項 1 記載の走査線補間装置。

【請求項 3】 前記補間値出力手段は、前記差分算出手段により算出された差分値が前記第 1 の値から前記第 2 の値に近づくにつれて、前記第 1 の補間手段により算出された第 1 の補間値の比率が増加するとともに前記第 2 の補間手段により算出された第 2 の補間値の比率が減少するように前記第 1 の補間値と前記第 2 の補間値とを加算することを特徴とする請求項 2 記載の走査線補間装置。

【請求項 4】 前記差分算出手段は、前記補間すべき画素に対して前記入力手段により入力された信号が示す方向を中心として複数の方向に位置する複数組の画素の値の差分値をそれぞれ算出し、

前記第 2 の補間手段は、前記補間すべき画素に対して前記入力手段により入力された信号が示す方向を中心とし

2

て複数の方向に位置する複数組の画素をそれぞれ用いた補間処理により複数の第 2 の補間値をそれぞれ算出し、前記差分算出手段により算出された複数の差分値のうち最小値を判定する最小値判定手段と、

前記第 2 の補間手段により算出された複数の第 2 の補間値のうち前記最小値判定手段により最小値と判定された差分値に対応する第 2 の補間値を選択して前記補間値出力手段に与える選択手段とをさらに備えたことを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載の走査線補間装置。

【請求項 5】 前記補間すべき画素に対して垂直方向の上下に位置する画素の値をそれぞれ検出する検出手段と、

前記第 2 の補間手段により算出された第 2 の補間値が前記検出手段により検出された値の間にあるか否かを判定する中間値判定手段とをさらに備え、

前記補間値出力手段は、前記中間値判定手段により第 2 の補間値が前記検出手段により検出された値の間にないと判定された場合に、前記差分算出手段により算出された差分値にかかわらず、前記第 1 の補間手段により算出された第 1 の補間値を前記補間すべき画素の値として出力することを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載の走査線補間装置。

【請求項 6】 前記補間すべき画素に対して垂直方向の上下に位置する画素の差分値を算出する上下差分演算手段をさらに備え、

前記補間値出力手段は、前記上下差分演算手段により算出された差分値が所定値よりも小さい場合に、前記差分算出手段により算出された差分値にかかわらず、前記第 1 の補間手段により算出された第 1 の補間値を前記補間すべき画素の値として出力することを特徴とする請求項 1～5 のいずれかに記載の走査線補間装置。

【請求項 7】 前記第 2 の補間手段は、前記補間すべき画素に対して前記入力手段により入力された信号が示す方向に位置する上下の走査線の画素の平均値を前記第 2 の補間値として算出することを特徴とする請求項 1～6 のいずれかに記載の走査線補間装置。

【請求項 8】 前記第 1 の値は 0 であり、前記第 2 の値は予め設定されたしきい値であることを特徴とする請求項 1～7 のいずれかに記載の走査線補間装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、映像信号により表示される走査線の補間処理を行う走査線補間装置に関する。

【0002】

【従来の技術】飛び越し走査（インタレース走査）方式の映像信号を順次走査（プログレッシブ走査）方式の映像信号に変換するため、または順次走査方式における走査線の数を増加させるために、走査線の補間処理を行う走査線補間装置が用いられる。

【0003】このような走査線補間装置においては、補間処理により作成すべき走査線（以下、補間走査線と呼ぶ）を構成する画素（以下、補間画素と呼ぶ）の値が上下の走査線の画素の値に基づいて算出される。

【0004】この場合、通常は、補間画素に対して垂直方向に位置する画素を用いて補間画素の値を算出し、斜め方向のエッジを有する画像または細い斜め線の画像においては、補間画素の斜め方向に位置する画素を用いて補間画素の値を算出することが提案されている。そのため、映像信号により表示される画像において相関の高い方向を判定する相関判定回路が用いられる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の相関判定回路では、補間画素を中心として上下方向および斜め方向のそれぞれ2画素間の差分値を検出し、その差分値に基づいて相関の高い方向の角度を判定している。しかしながら、このような2画素間の差分値を用いる方法では、角度の誤検出が生じることがある。

【0006】そこで、判定された方向に位置する2画素間の差分値がしきい値よりも大きい場合には、垂直方向に位置する画素を用いて補間画素の値を算出し、判定された方向に位置する2画素間の差分値がしきい値以下の場合には、斜め方向の画素を用いて補間画素の値を算出することが提案されている。

【0007】しかしながら、上記の走査線補間装置では、判定された方向に位置する2画素間の差分値がしきい値の近傍にある場合には、補間画素の値がばらつき、滑らかな画像が得られない。

【0008】例えば、図13に示すように、斜め方向のエッジを有する画像を考える。補間画素INの上下方向の2画素81、82の値がそれぞれ“0”および“100”であり、一方の斜め方向の画素83、84の値がそれぞれ“0”および“100”であり、他方の斜め方向の画素85、86の値が“80”および“120”であるとする。また、しきい値を“40”とする。

【0009】この場合、補間画素INの上下方向の2画素81、82間の差分値が“100”、一方の斜め方向の2画素83、84間の差分値が“100”、他方の斜め方向の2画素85、86間の差分値が“40”となるので、相関の高い方向は、2画素85、86を結ぶ直線の方向となる。この場合、2画素85、86間の差分値がしきい値以下であるので、斜め方向の2画素85、86を用いて補間画素INの値が算出される。例えば、2画素85、86の値の平均値“100”が補間画素の値となる。

【0010】しかしながら、画素85の値が“75”の場合には、2画素85、86間の差分値がしきい値よりも大きいので、垂直方向の2画素81、82を用いて補間画素INの値が算出される。例えば、2画素81、82の値の平均値50が補間画素INの値となる。

【0011】このように、画素85の値が“5”異なるだけで補間画素の値は“50”異なることになる。その結果、滑らかな画像が得られない。

【0012】本発明の目的は、斜め方向のエッジを有する画像において滑らかな補間処理を行うことができる走査線補間装置を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】（1）第1の発明

第1の発明に係る走査線補間装置は、入力された映像信号に基づいて補間すべき画素の値を算出することにより走査線の補間処理を行う走査線補間装置であって、補間すべき画素に対して垂直方向に位置する上下の走査線の画素を用いた補間処理により第1の補間値を算出する第1の補間手段と、補間すべき画素に対する画像の方向を示す信号を入力する入力手段と、補間すべき画素に対して入力手段により入力された信号が示す方向に位置する上下の走査線の画素の値の差分値を算出する差分算出手段と、補間すべき画素に対して入力手段により入力された信号が示す方向に位置する上下の走査線の画素を用いた補間処理により第2の補間値を算出する第2の補間手段と、差分算出手段により算出された差分値が第1の値以下の場合に、第2の補間手段により算出された第2の補間値を補間すべき画素の値として出力し、差分算出手段により算出された差分値が第1の値よりも大きい第2の値以上の場合に、第1の補間手段により算出された第1の補間値を補間すべき画素の値として出力し、差分算出手段により算出された差分値が第1の値から第2の値の範囲内にある場合に、第1の補間手段により算出された第1の補間値と第2の補間手段により算出された第2の補間値とを用いた演算により第3の補間値を算出して補間すべき画素の値として出力する補間値出力手段とを備えたものである。

【0014】本発明に係る走査線補間装置においては、補間すべき画素に対して垂直方向に位置する上下の走査線の画素を用いた補間処理により第1の補間手段により第1の補間値が算出される。また、補間すべき画素に対する画像の方向を示す信号が入力手段により入力され、補間すべき画素に対して入力された信号が示す方向に位置する上下の走査線の画素の値の差分値が差分算出手段により算出される。また、補間すべき画素に対して入力された信号が示す方向に位置する上下の走査線の画素を用いた補間処理により第2の補間手段により第2の補間値が算出される。差分値が第1の値以下の場合に、第2の補間値が補間値出力手段により補間すべき画素の値として出力され、差分値が第1の値よりも大きい第2の値以上の場合に、第1の補間値が補間値出力手段により補間すべき画素の値として出力され、差分値が第1の値から第2の値の範囲内にある場合に、第1の補間値と第2の補間値とを用いた演算により第3の補間値が算出されて補間値出力手段により補間すべき画素の値として出力

される。

【0015】このように、補間すべき画素の斜め方向の画素の差分値が第1の値と第2の値との間にある場合に、垂直方向の画素を用いて算出された第1の補間値と斜め方向の画素を用いて算出された第2の補間値とを用いた演算により補間すべき画素の値が算出されるので、斜め方向のエッジを有する画像において滑らかな補間処理を行うことができる。

【0016】(2) 第2の発明

第2の発明に係る走査線補間装置は、第1の発明に係る走査線補間装置の構成において、補間値出力手段は、差分算出手段により算出された差分値が第1の値から第2の値の範囲内にある場合に、差分値に応じた比率で第1の補間手段により算出された第1の補間値と第2の補間手段により算出された第2の補間値とを加算し、加算結果を補間すべき画素の値として出力するものである。

【0017】この場合、差分値が第1の値と第2の値との間にある場合に、差分値に応じた比率で第1の補間値と第2の補間値とを加算されるので、滑らかな補間処理が可能となる。

【0018】(3) 第3の発明

第3の発明に係る走査線補間装置は、第2の発明に係る走査線補間装置の構成において、補間値出力手段は、差分算出手段により算出された差分値が第1の値から第2の値に近づくにつれて、第1の補間手段により算出された第1の補間値の比率が増加するとともに第2の補間手段により算出された第2の補間値の比率が減少するように第1の補間値と第2の補間値とを加算するものである。

【0019】この場合、差分値が第1の値から第2の値に近づくにつれて、第1の補間値の比率が増加するとともに第2の補間値の比率が減少するように第1の補間値と第2の補間値とを加算されるので、さらに滑らかな補間処理が可能となる。

【0020】(4) 第4の発明

第4の発明に係る走査線補間装置は、第1～第3のいずれかの発明に係る走査線補間装置の構成において、差分算出手段は、補間すべき画素に対して入力手段により入力された信号が示す方向を中心として複数の方向に位置する複数の画素の値の差分値をそれぞれ算出し、第2の補間手段は、補間すべき画素に対して入力手段により入力された信号が示す方向を中心として複数の方向に位置する複数の画素をそれぞれ用いた補間処理により複数の第2の補間値をそれぞれ算出し、差分算出手段により算出された複数の差分値のうち最小値を判定する最小値判定手段と、第2の補間手段により算出された複数の第2の補間値のうち最小値判定手段により最小値と判定された差分値に対応する第2の補間値を選択して補間値出力手段に与える選択手段とをさらに備えたものである。

【0021】この場合、補間すべき画素に対して入力された信号が示す方向を中心として複数の方向に位置する複数の画素の値の差分値がそれぞれ算出され、補間すべき画素に対して入力された信号が示す方向を中心として複数の方向に位置する複数の画素をそれぞれ用いた補間処理により複数の第2の補間値がそれぞれ算出される。そして、複数の差分値のうち最小値が判定され、複数の第2の補間値のうち最小値と判定された差分値に対応する第2の補間値が選択されて補間値出力手段に与えられる。

【0022】このようにして、複数の方向のうち最も相関の高い方向を判定し、複数の方向の第2の補間値のうち最も相関の高い方向の第2の補間値を選択することにより、画像の角度の誤検出を修正することができる。

【0023】(5) 第5の発明

第5の発明に係る走査線補間装置は、第1～第4のいずれかの発明に係る走査線補間装置の構成において、補間すべき画素に対して垂直方向の上下に位置する画素の値をそれぞれ検出する検出手段と、第2の補間手段により算出された第2の補間値が検出手段により検出された値の間にあるか否かを判定する中間値判定手段とをさらに備え、補間値出力手段は、中間値判定手段により第2の補間値が検出手段により検出された値の間にはないと判定された場合に、差分算出手段により算出された差分値にかかわらず、第1の補間手段により算出された第1の補間値を補間すべき画素の値として出力するものである。

【0024】この場合、補間すべき画素に対して垂直方向の上下に位置する画素の値がそれぞれ検出され、第2の補間値が検出された値の間にあるか否かが判定される。第2の補間値が検出された値の間にはないと判定された場合に、斜め方向の差分値にかかわらず、第1の補間値が補間すべき画素の値として出力される。

【0025】このように、第2の補間値が補間すべき画素の上下の画素の値の間にはない場合には第2の補間値を用いずに第1の補間値を用いることにより、画像の角度が誤検出された場合に誤った方向の画素を用いて補間すべき画素の値を算出することを防止することができる。

【0026】(6) 第6の発明

第6の発明に係る走査線補間装置は、第1～第5のいずれかの発明に係る走査線補間装置の構成において、補間すべき画素に対して垂直方向の上下に位置する画素の差分値を算出する上下差分演算手段をさらに備え、補間値出力手段は、上下差分演算手段により算出された差分値が所定値よりも小さい場合に、差分算出手段により算出された差分値にかかわらず、第1の補間手段により算出された第1の補間値を補間すべき画素の値として出力するものである。

【0027】この場合、補間すべき画素に対して垂直方向の上下に位置する画素の差分値が算出され、垂直方向の差分値が所定値よりも小さい場合に、斜め方向の差分

値にかかわらず、第 1 の補間値が補間すべき画素の値として出力される。

【0028】このように、垂直方向の差分値が所定値よりも小さい場合に第 2 の補間値を用いずに第 1 の補間値を用いることにより、画像の角度の誤検出による画質の劣化を防止することができる。

【0029】(7) 第 7 の発明

第 7 の発明に係る走査線補間装置は、第 1～第 6 のいずれかの発明に係る走査線補間装置の構成において、第 2 の補間手段は、補間すべき画素に対して入力手段により

入力された信号が示す方向に位置する上下の走査線の画素の平均値を第 2 の補間値として算出するものである。

【0030】この場合、第 2 の補間値は、補間すべき画素の斜め方向に位置する画素の値の平均値となる。

【0031】(8) 第 8 の発明

第 8 の発明に係る走査線補間装置は、第 1～第 7 のいずれかの発明に係る走査線補間装置の構成において、第 1 の値は 0 であり、第 2 の値は予め設定されたしきい値であるものである。

【0032】この場合、差分値が 0 の場合に、第 2 の補間値が補間すべき画素の値として出力され、差分値がしきい値以上の場合に、第 1 の補間値が補間すべき画素の値として出力され、差分値が 0 からしきい値の範囲内にある場合に、第 1 の補間値と第 2 の補間値とを用いた演算により算出された第 3 の補間値が補間すべき画素の値として出力される。

【0033】

【発明の実施の形態】(1) 第 1 の実施の形態

図 1 は本発明の第 1 の実施の形態における走査線補間装置の構成を示すブロック図である。

【0034】図 1 の走査線補間装置は、ラインメモリ 1、垂直方向補間回路 2、斜め方向平均値演算部 3、斜め方向差分絶対値演算部 4 および混合部 5 を含む。

【0035】映像信号 VD 1 は、ラインメモリ 1、垂直方向補間回路 2、斜め方向平均値演算部 3 および斜め方向差分絶対値演算部 4 に入力される。

【0036】また、角度信号 AN が、入力端子 6 を介して斜め方向平均値演算部 3 および斜め方向差分絶対値演算部 4 に入力される。この角度信号 AN は、斜め方向のエッジを有する画像または細い斜め線の画像のように斜め方向の画像の角度を示し、後述する画像角度検出装置により与えられる。

【0037】ラインメモリ 1 は、入力された映像信号 VD 1 を 1 ライン (1 走査線) 分遅延させて出力する。ラインメモリ 1 から出力される映像信号 VD 2 は、垂直方向補間回路 2、斜め方向平均値演算部 3 および斜め方向差分絶対値演算部 4 に与えられる。

【0038】本例では、映像信号 VD 1、VD 2 は 256 階調の輝度を有するものとする。すなわち、映像信号 VD 1、VD 2 の輝度の最小値は“0”であり、最大値

は“255”である。

【0039】垂直方向補間回路 2 は、入力される映像信号 VD 1 およびラインメモリ 1 から出力される映像信号 VD 2 に基づいて補間画素 (補間処理により作成すべき画素) に対して垂直方向の上下に位置する画素を用いて補間処理 (以下、垂直方向補間処理と呼ぶ) を行い、垂直方向補間値 ID を出力する。この垂直方向補間回路 2 は、例えば、補間画素に対して垂直方向の上下に位置する画素の値の平均値を垂直方向補間値 ID として算出する。垂直方向補間回路 2 としては、公知の補間回路を用いることができる。例えば、垂直方向補間回路 2 として複数の画素の値のうち中間値を選択して出力するメディアアンフィルタを用いた補間回路を用いてもよい。

【0040】斜め方向平均値演算部 3 は、入力される映像信号 VD 1、ラインメモリ 1 から出力される映像信号 VD 2 および角度信号 AN に基づいて補間画素に対して斜め方向に位置する上の走査線の画素の値と下の走査線の画素の値との平均値を算出し、算出結果を斜め方向平均値 AD として出力する。この斜め方向平均値演算部 3 による斜め方向平均値 AD の算出処理を斜め方向補間処理と呼ぶ。

【0041】斜め方向差分絶対値演算部 4 は、入力される映像信号 VD 1、ラインメモリ 1 から出力される映像信号 VD 2 および角度信号 AN に基づいて補間画素に対して斜め方向に位置する画素の値の差分の絶対値を算出し、算出結果を斜め方向差分絶対値 DD として出力する。

【0042】混合部 5 は、斜め方向差分絶対値演算部 4 から出力される斜め方向差分絶対値 DD に基づいて、垂直方向補間回路 2 から出力される垂直方向補間値 ID、斜め方向平均値演算部 3 から出力される斜め方向平均値 AD、またはそれらの混合値を補間画素の値 (以下、補間画素値と呼ぶ) IS として出力する。混合部 5 の詳細な動作は後述する。

【0043】本実施の形態では、垂直方向補間回路 2 が第 1 の補間手段に相当し、角度信号 AN を受ける入力端子 6 が入力手段に相当し、斜め方向差分絶対値演算部 4 が差分算出手段に相当し、斜め方向平均値演算部 3 が第 2 の補間手段に相当し、混合部 5 が補間値出力手段に相当する。

【0044】図 2 は画像の角度と補間処理に用いる画素との関係を説明するための模式図である。

【0045】図 2 において、IL は補間走査線を示し、AL は補間走査線 IL の上の走査線を示し、BL は補間走査線 IL の下の走査線を示す。上の走査線 AL は画素 A1～A5 を含み、下の走査線 BL は画素 B1～B5 を含む。IN は補間画素を示す。

【0046】図 2 の例では、画像の角度は矢印 d0 で示すように水平方向に対して約 45° となっている。この場合、図 1 に示される角度信号 AN は 45° を表す。図

1の斜め方向平均値演算部3は、補間画素INを中心として角度45°の方向に位置する上の走査線ALの画素A4の輝度値および下の走査線BLの画素B2の輝度値の平均値を斜め方向平均値ADとして出力する。また、図1の斜め方向差分絶対値演算部4は、補間画素INを中心として角度45°の方向に位置する上の走査線ALの画素A4の輝度値と下の走査線BLの画素B2の輝度値との差分の絶対値を斜め方向差分絶対値DDとして出力する。

【0047】図3は図1の混合部5の動作を説明するための模式図である。図3に示すように、斜め方向差分絶対値演算部4から出力される斜め方向差分絶対値DDが0の場合には、混合部5は斜め方向平均値演算部3から出力される斜め方向平均値ADを補間画素値ISとして出力する。また、斜め方向差分絶対値演算部4から出力される斜め方向差分絶対値DDが予め設定されたしきい値TH以上の場合には、混合部5は垂直方向補間回路2から出力される垂直方向補間値IDを補間画素値ISとして出力する。斜め方向差分絶対値演算部4から出力される斜め方向差分絶対値DDが0としきい値THとの間

にある場合には、混合部5は斜め方向平均値演算部3から出力される斜め方向平均値ADと垂直方向補間回路2から出力される垂直方向補間値IDとを斜め方向差分絶対値DDに応じた比率で混合し、混合値を補間画素値ISとして出力する。

【0048】図4は斜め方向差分絶対値と斜め方向平均値の係数および垂直方向補間値の係数との関係を示す模式図である。

【0049】図1の混合部5は、斜め方向差分絶対値DDが0としきい値THの間にある場合に次式により混合値CXを算出する。

$$CX = K1 \cdot AD + K2 \cdot ID \quad \dots (1)$$

上式(1)において、K1およびK2はそれぞれ斜め方向平均値および垂直方向補間値の係数であり、K1+K2は常に1となるように設定する。図4の横軸は斜め方向差分絶対値DDを示し、縦軸は係数K1およびK2を示す。

【0051】図4に示すように、斜め方向平均値ADの係数K2は、斜め方向差分絶対値DDが0のときに1.0となり、斜め方向差分絶対値DDが増加するにつれて減少し、斜め方向差分絶対値DDがしきい値THのときに0となる。一方、垂直方向補間値IDの係数K1は、斜め方向差分絶対値DDが0のときに0となり、斜め方向差分絶対値DDが増加するにつれて増加し、斜め方向差分絶対値DDがしきい値THのときに1.0となる。

【0052】なお、図4の例では、斜め方向平均値ADの係数K2および垂直方向補間値IDの係数K1が斜め方向差分絶対値DDに対して直線的に減少および増加しているが、これに限定されず、斜め方向平均値ADの係

数K2および垂直方向補間値IDの係数K1が曲線状に変化してもよい。

【0053】本実施の形態の走査線補間装置においては、斜め方向差分絶対値DDが0としきい値THの間にある場合に、混合部5が斜め方向差分絶対値DDに応じて垂直方向補間値IDおよび斜め方向平均値ADの比率を変化させて混合し、補間画素値ISとして出力するので、斜め方向のエッジを有する画像において滑らかな補間処理が可能となる。

【0054】なお、斜め方向差分絶対値DDが0の場合のみに斜め方向平均値ADを補間画素値ISとして出力する例を示したが、これに限るものではなく、0より大きくしきい値THより小さい任意の値で斜め方向平均値ADを補間画素値ISとして出力するように設定してもよい。

【0055】(2) 第2の実施の形態

図5は本発明の第2の実施の形態における走査線補間装置の構成を示すブロック図である。

【0056】図5の走査線補間装置は、ラインメモリ11、垂直方向補間回路12、垂直方向上下画素値抽出部13、斜め方向平均値演算部14、垂直方向上下画素差分絶対値演算部15、斜め方向差分絶対値演算部16、セクタ17、最小値判定部18、セクタ19、中間値判定部20および混合部21を含む。

【0057】映像信号VD1は、ラインメモリ11、垂直方向補間回路12、垂直方向上下画素値抽出部13、斜め方向平均値演算部14、垂直方向上下画素差分絶対値演算部15および斜め方向差分絶対値演算部16に入力される。また、角度信号ANは、入力端子22を介して斜め方向平均値演算部14および斜め方向差分絶対値演算部16に入力される。

【0058】ラインメモリ11は、入力された映像信号VD1を1ライン(1走査線)遅延させて出力する。ラインメモリ11から出力される映像信号VD2は、垂直方向補間回路12、垂直方向上下画素値抽出部13、斜め方向平均値演算部14、垂直方向上下画素差分絶対値演算部15および斜め方向差分絶対値演算部16に与えられる。

【0059】本例においても、映像信号VD1, VD2は256階調の輝度を有するものとする。すなわち、映像信号VD1, VD2の輝度の最小値は“0”であり、最大値は“255”である。

【0060】垂直方向補間回路12は、図1の垂直方向補間回路2と同様に、入力される映像信号VD1およびラインメモリ11から出力される映像信号VD2に基づいて補間画素に対して垂直方向の上下に位置する画素を用いて垂直方向補間処理を行い、垂直方向補間値IDを出力する。

【0061】垂直方向上下画素値抽出部13は、入力される映像信号VD1およびラインメモリ11から出力さ

れる映像信号VD2に基づいて、補間画素に対して垂直方向に位置する上の走査線の画素の値および下の走査線の画素の値をそれぞれ垂直上画素値Pおよび垂直下画素値Qとして出力する。

【0062】斜め方向平均値演算部14は、入力される映像信号VD1、ラインメモリ11から出力される映像信号VD2および角度検出信号ANに基づいて、補間画素に対して角度信号ANにより示される角度の方向（0方向と呼ぶ）に位置する上の走査線の画素の値と下の走査線の画素の値との平均値を算出し、算出結果を斜め方向平均値Abとして出力する。また、斜め方向平均値演算部14は、角度信号ANにより示される角度を中心として1つ小さい角度の方向（-1方向と呼ぶ）に位置する上の走査線の画素の値と下の走査線の画素の値との平均値を算出し、算出結果を斜め方向平均値Aaとして出力するとともに、角度信号ANにより示される角度を中心として1つ大きい角度の方向（+1方向と呼ぶ）に位置する上の走査線の画素の値と下の走査線の画素の値との平均値を算出し、算出結果を斜め方向平均値Acとして出力する。

【0063】垂直方向上下画素差分絶対値演算部15は、入力される映像信号VD1およびラインメモリ11から出力される映像信号VD2に基づいて、補間画素に対して垂直方向に位置する上の走査線の画素の値と下の走査線の画素の値との差分の絶対値を算出し、上下差分絶対値ABとして出力する。

【0064】斜め方向差分絶対値演算部16は、入力される映像信号VD1、ラインメモリ11から出力される映像信号VD2および角度信号ANに基づいて、補間画素に対して角度信号ANにより示される角度の方向（0方向）に位置する上の走査線の画素の値と下の走査線の画素の値との差分の絶対値を算出し、斜め方向差分絶対値Dbとして出力する。また、斜め方向差分絶対値演算部16は、角度信号ANにより示される角度を中心として1つ小さい角度の方向（-1方向）に位置する上の走査線の画素の値と下の走査線の画素の値との差分の絶対値を算出し、算出結果を斜め方向差分絶対値Daとして出力するとともに、角度信号ANにより示される角度を中心として1つ大きい角度の方向（+1方向）に位置する上の走査線の画素の値と下の走査線の画素の値との差分の絶対値を算出し、算出結果を斜め方向差分絶対値Dcとして出力する。

【0065】最小値判定部18は、斜め方向差分絶対値演算部16から出力される斜め方向差分絶対値Da、Db、Dcのうち最小値を判定し、最小値となる角度を示す判定結果をセクタ17、19に与える。

【0066】セクタ17は、最小値判定部18により与えられる判定結果に基づいて斜め方向平均値演算部14から出力される斜め方向平均値Aa、Ab、Acのうち判定結果が示す角度に対応する斜め方向平均値を選択

し、斜め方向平均値Rとして出力する。

【0067】セクタ19は、最小値判定部18により与えられる判定結果に基づいて斜め方向差分絶対値演算部16から出力される斜め方向差分絶対値Da、Db、Dcのうち判定結果が示す角度に対応する斜め方向差分絶対値を選択し、斜め方向差分絶対値Sとして出力する。

【0068】中間値判定部20は、垂直方向上下画素値抽出部13から出力される垂直上画素値Pおよび垂直下画素値Qならびにセクタ17から出力される斜め方向平均値Rのうち中間値を判定し、判定結果を混合部21に与える。

【0069】混合部21は、セクタ19から出力される斜め方向差分絶対値Sに基づいて、垂直方向補間回路12から出力される垂直方向補間値ID、セクタ17から出力される斜め方向平均値R、またはそれらの混合値を補間画素値ISとして出力する。斜め方向差分絶対値Sと垂直方向補間値IDとの混合値の算出方法は、図2および図3に示した斜め方向平均値ADと垂直方向補間値IDとの混合値の算出方法と同様である。

【0070】また、混合部21は、中間値判定部20の判定結果が斜め方向平均値Rでない場合、すなわち斜め方向平均値Rが垂直上画素値Pと垂直下画素値Qとの中間値でない場合には、垂直方向補間回路12から出力される垂直方向補間値IDを補間画素値ISとして出力する。それにより、斜め方向平均値Rが補間画素の上下の画素の値の間にはない場合には、斜め方向補間処理が行われずに垂直方向補間処理が行われる。

【0071】斜め方向差分絶対値演算部16は、垂直方向上下画素差分絶対値演算部15により与えられた上下差分絶対値ABが所定値よりも小さい場合に、斜め方向差分絶対値Da、Db、Dcとして輝度の最大値“255”をそれぞれ出力する。それにより、セクタ19から出力される斜め方向差分絶対値Sが最大値“255”となる。したがって、混合部21は、垂直方向補間回路12から出力される垂直方向補間値IDを補間画素値ISとして出力する。すなわち、補間画素の上下の画素の差分の絶対値が小さい場合には斜め方向補間処理が行われずに垂直方向補間処理が行われる。

【0072】本実施の形態では、垂直方向補間回路12が第1の補間手段に相当し、角度信号ANを受ける入力端子22が入力手段に相当し、斜め方向差分絶対値演算部16が差分算出手段に相当し、斜め方向平均値演算部14が第2の補間手段に相当し、混合部22が補間値出力手段に相当する。

【0073】また、最小値判定部18が最小値判定手段に相当し、セクタ17が選択手段に相当し、垂直方向上下画素値抽出部13が検出手段に相当し、中間値判定部20が中間値判定手段に相当し、垂直方向上下画素差分絶対値演算部15が上下差分演算手段に相当する。

13

【0074】図6は図5の斜め方向平均値演算部14および斜め方向差分絶対値演算部16による斜め方向補間処理を説明するための模式図である。

【0075】図6において、ILは補間走査線を示し、ALは補間走査線ILの上の走査線を示し、BLは補間走査線ILの下に位置する走査線を示す。上の走査線ALは画素A1～A5を含み、下の走査線BLは画素B1～B5を含む。INは補間画素を示す。

【0076】図6の例では、図5の角度信号ANが表す画像の角度を矢印d0で示し、-1方向を矢印d-で示し、+1方向を矢印d+で示す。

【0077】図5の斜め方向平均値演算部14は、補間画素INを中心として矢印d0の方向に位置する上の走査線ALの画素A4の輝度値および下の走査線BLの画素B2の輝度値の平均値を斜め方向平均値Abとして出力し、矢印d-の方向に位置する上の走査線ALの画素A5の輝度値および下の走査線BLの画素B1の輝度値の平均値を斜め方向平均値Aaとして出力し、矢印d+の方向に位置する上の走査線ALの画素A3の輝度値および下の走査線BLの画素B3の輝度値の平均値を斜め方向平均値Acとして出力する。また、図5の斜め方向差分絶対値演算部14は、補間画素INを中心として矢印d0の方向に位置する上の走査線ALの画素A4の輝度値と下の走査線BLの画素B2の輝度値との差分の絶対値を斜め方向差分絶対値Dbとして出力し、矢印d-の方向に位置する上の走査線ALの画素A5の輝度値と下の走査線BLの画素B1の輝度値との差分の絶対値を斜め方向差分絶対値Daとして出力するとともに、矢印d+の方向に位置する上の走査線ALの画素A3の輝度値と下の走査線BLの画素B3の輝度値との差分の絶対値を斜め方向差分絶対値Dcとして出力する。

【0078】本実施の形態の走査線補間装置においては、斜め方向差分絶対値Sが0としきい値THとの間にある場合に、斜め方向差分絶対値Sに応じて垂直方向補間値IDおよび斜め方向差分絶対値Rの比率を変化させて混合し、補間画素値ISとして出力するので、斜め方向のエッジを有する画像において滑らかな補間処理が可能となる。

【0079】また、斜め方向差分絶対値演算部16により算出された斜め方向差分絶対値Da、Db、Dcに基づいて角度信号ANにより示される方向、-1方向および+1方向のうち最も相関の高い方向を判定し、斜め方向平均値演算部14により算出された斜め方向平均値Aa、Ab、Acのうち最も相関の高い方向に対応する斜め方向平均値を選択するので、画像の角度の誤検出を修正することができる。

【0080】さらに、斜め方向のエッジを有する画像においては、補間画素の値は上下の画素の値の間となる。斜め方向平均値Rが補間画素の上下の画素の値の間にならない場合には、斜め方向補間処理を行わずに垂直方

14

向補間処理を行うことにより、画像の角度が誤検出された場合に誤った方向の画素に基づいて補間画素値ISを算出することを防止することができる。

【0081】また、斜め方向のエッジを有する画像では、補間画素に対して垂直方向の上下に位置する画素間の差分は大きい。補間画素の上下の画素の差分の絶対値が小さい場合には斜め方向補間処理を行わずに垂直方向補間処理を行うことにより、画像の角度の誤検出による画質の劣化を防止することができる。

【0082】図7は角度信号ANを出力する画像角度検出装置の構成の一例を示すブロック図である。

【0083】図7の画像角度検出装置は、ラインメモリ31、2値化部32、検出ウィンドウ内映像信号処理部33、パターンマッチング角度検出部34およびリファレンスパターン発生部35を含む。

【0084】映像信号VD1は、ラインメモリ31、2値化部32および検出ウィンドウ内映像信号処理部33に入力される。ラインメモリ31は、入力された映像信号VD1を1ライン（1走査線）分遅延させて出力する。ラインメモリ31から出力される映像信号VD2は、2値化部32および検出ウィンドウ内映像信号処理部33に与えられる。

【0085】2値化部32は、入力される映像信号VD1およびラインメモリ31から出力される映像信号VD2を、後述する検出ウィンドウ内映像信号処理部33から与えられる平均輝度値LUをしきい値として2値化し、“1”および“0”からなる2値化パターンBIを出力する。2値化パターンBIは、検出ウィンドウのサイズを有する。

【0086】ここで、検出ウィンドウは、例えば、映像信号VD1の7画素および映像信号VD2の7画素を含む7×2画素の矩形領域、映像信号VD1の15画素および映像信号VD2の15画素を含む15×2画素の矩形領域等である。なお、以下の説明では、検出ウィンドウのサイズを7×2画素とする。この場合、2値化パターンBIのサイズは7×2画素となる。

【0087】検出ウィンドウ内映像信号処理部33は、入力される映像信号VD1およびラインメモリ31から出力される映像信号VD2に検出ウィンドウを設定し、検出ウィンドウ内の映像信号VD1、VD2の輝度の平均値を算出し、2値化部32に平均輝度値LUを2値化のためのしきい値として与える。

【0088】リファレンスパターン発生部35は、“1”および“0”からなる複数のリファレンスパターンRAを発生し、パターンマッチング角度検出部34に与える。各リファレンスパターンRAのサイズは検出ウィンドウのサイズに等しい。

【0089】パターンマッチング角度検出部34は、2値化部32から与えられる2値化パターンBIをリファレンスパターン発生部35から与えられる複数のリファ

15

レンスパターンRAの各々と比較し、一致したリファレンスパターンRAの角度を角度信号ANとして出力する。以下、2値化パターンBIと各リファレンスパターンRAとの比較動作をパターンマッチングと呼ぶ。

【0090】図8は図7の2値化部32から出力される2値化パターンBIの一例を示す模式図である。

【0091】図8において、INは補間画素を示し、ILは補間走査線を示す。また、ALは補間走査線ILの上の走査線を示し、BLは補間走査線ILの下走査線を示す。

【0092】図8の例では、輝度の低い部分（暗い部分）が“0”で示され、輝度の高い部分（明るい部分）が“1”で示されている。2値化パターンBIにおいては、画像のエッジの角度が45°となっている。ここでは、水平方向の角度を0とし、右上の斜め方向の角度を正としている。

【0093】図9は図7のリファレンスパターン発生部35により発生されるリファレンスパターンの例を示す模式図である。網掛けが施されている画素は、太線で示される補間画素の値の算出に用いる上下の走査線の画素である。

【0094】図9(a)、(b)、(c)、(d)、(e)はそれぞれ45°、34°、27°、22°および18°のリファレンスパターンを示す。図9の例では、左上が暗い部分となり、右下が明るい部分となっている。

【0095】図9に示すように、二次元の輝度分布によるリファレンスパターンにおいては、補間画素を中心とした点対称の位置の画素間を結ぶ直線の角度だけでなく、それらの角度の間の角度も設定することができる。例えば、45°、27°および18°の間の角度である34°および22°を設定することができる。

【0096】例えば、図8の2値化パターンBIは図9(a)のリファレンスパターンと一致する。この場合、図7パターンマッチング角度検出部35は、45°を示す角度信号ANを出力する。

【0097】図7の画像角度検出装置においては、検出ウィンドウ内の映像信号VD1、VD2の輝度分布を2値化パターンBIに変換し、2値化パターンBIと予め設定された複数のリファレンスパターンRAとのパターンマッチングを行うことにより、少ない回路規模で画像の角度を検出することができる。

【0098】この場合、検出ウィンドウ内の平均輝度値を2値化のしきい値として用いているので、外部から2値化のしきい値を設定することなく、画像の輝度レベルに関係なく2値化パターンBIを作成することができる。

【0099】また、二次元の輝度分布によるパターンマッチングを行っているので、2画素間の差分値を用いる場合と比較して誤検出が抑制され、斜め方向のエッジを

16

有する画像の角度を正確に検出することができる。

【0100】さらに、二次元の輝度分布によるリファレンスパターンRAを用いることにより、検出する角度が補間画素を中心として点対称の位置にある画素を結ぶ直線の角度に限定されず、それらの角度の間の角度を検出することもできる。したがって、少ない容量のラインメモリ31を用いてより細かい間隔で角度を検出することができる。

【0101】図10は角度信号ANを出力する画像角度検出装置の構成の他の例を示すブロック図である。

【0102】図10の画像角度検出装置は、ラインメモリ41、上ライン極大極小検出部42、下ライン極大極小検出部43、パターンマッチング角度検出部44およびリファレンスパターン発生部45を含む。

【0103】映像信号VD1は、ラインメモリ41および下ライン極大極小検出部43に入力される。ラインメモリ41は、入力された映像信号VD1を1ライン（1走査線）分遅延させて出力する。ラインメモリ41から出力される映像信号VD2は、上ライン極大極小検出部42に与えられる。

【0104】上ライン極大極小検出部42は、ラインメモリ41から出力される映像信号VD2において水平方向の輝度分布の極大点および極小点を検出し、極大点および極小点の位置を示す極大極小パターンP1をパターンマッチング角度検出部44に与える。下ライン極大極小検出部43は、入力される映像信号VD1において水平方向の輝度分布の極大点および極小点を検出し、極大点および極小点の位置を示す極大極小パターンP2をパターンマッチング角度検出部44に与える。極大極小パターンP1および極大極小パターンP2は、それぞれ検出ウィンドウの1走査線分のサイズを有する。

【0105】ここで、検出ウィンドウは、例えば、映像信号VD1の7画素および映像信号VD2の7画素を含む7×2画素の矩形領域、映像信号VD1の15画素および映像信号VD2の15画素を含む15×2画素の矩形領域等である。なお、以下の説明では、検出ウィンドウのサイズを7×2画素とする。この場合、極大極小パターンP1および極大極小パターンP2のサイズはそれぞれ7画素である。

【0106】リファレンスパターン発生部45は、検出ウィンドウ内の極大点および極小点の位置を示す複数のリファレンスパターンRBを発生し、パターンマッチング角度検出部44に与える。各リファレンスパターンRBのサイズは検出ウィンドウのサイズに等しい。

【0107】パターンマッチング角度検出部44は、上ライン極大極小検出部42から出力される極大極小パターンP1および下ライン極大極小検出部43から出力される極大極小パターンP2をリファレンスパターン発生部45から与えられる複数のリファレンスパターンRBの各々と比較し、一致したリファレンスパターンRBの

17

角度を示す角度信号ANを出力する。

【0108】以下、極大極小パターンP1、P2と各リファレンスパターンRBとの比較動作をパターンマッチングと呼ぶ。

【0109】図11は図10の上ライン極大極小検出部42および下ライン極大極小検出部43から出力される極大極小パターンP1、P2の一例を示す模式図である。

【0110】図11において、INは補間画素を示し、ILは補間走査線を示す。また、ALは補間走査線ILの上の走査線を示し、BLは補間走査線ILの下

10

の走査線を示す。
【0111】図11の例では、水平方向の輝度分布において極大点を有する画素の位置が「大」で示され、水平方向の輝度分布において極小点を有する画素の位置が「小」で示されている。なお、実際には、極大点を有する画素の位置および極小点を有する画素の位置は所定の数値で示される。極大極小パターンP1、P2においては、走査線ALおよび走査線BLの輝度分布において極大点同士を結ぶ直線および極小点同士を結ぶ直線の角度が45°となっている。ここでは、水平方向の角度を0とし、右上の斜め方向の角度を正としている。

【0112】図12は図10のリファレンスパターン発生部45により発生されるリファレンスパターンの例を示す模式図である。

【0113】図12(a)、(b)はそれぞれ45°および34°のリファレンスパターンを示す。図12において、極大点を有する画素の位置が「大」で示され、極小点を有する画素の位置が「小」で示されている。なお、実際には、極大点を有する画素の位置および極小点を有する画素の位置は所定の数値で示されている。

20

【0114】図12(a)、(b)に示すように、極大点および極小点を対として2つの走査線の輝度分布における極大点同士を結ぶ直線および極小点同士を結ぶ直線の角度がそれぞれ45°および34°に設定されている。

【0115】例えば、図11の極大極小パターンP1、P2は図12(a)のリファレンスパターンと一致する。この場合、図10のパターンマッチング角度検出部44は、45°を示す角度信号ANを出力する。

【0116】図10の画像角度検出装置においては、検出ウィンドウ内の映像信号VD1、VD2の輝度分布における極大点および極小点の位置を表す極大極小パターンP1、P2を作成し、極大極小パターンP1、P2と予め設定された複数のリファレンスパターンRBとのパターンマッチングを行うことにより、少ない回路規模で画像の角度を検出することができる。

【0117】この場合、極大点および極小点を対として検出することにより、細い斜め線の画像の角度を検出することができる。

18

【0118】また、二次元の輝度分布によるパターンマッチングを行っているので、2画素間の差分値を用いる場合と比較して誤検出が抑制され、細い斜め線の画像の角度を正確に検出することができる。

【0119】さらに、二次元の輝度分布によるリファレンスパターンRBを用いることにより、検出する角度が補間画素を中心として点対称の位置にある画素を結ぶ直線の角度に限定されず、それらの角度の間の角度を検出することもできる。したがって、少ない容量のラインメモリ41を用いてより細かい間隔で角度を検出することができる。

【0120】なお、図5の垂直方向上下画素値抽出部13および中間値判定部20を用いた処理を行う場合、および垂直方向上下画素差分絶対値演算部15を用いた処理を行う場合には、図7の画像角度検出装置を用いることが好ましい。

【0121】また、画像角度検出装置の構成は上記の例に限定されず、例えば、特開平1-33167号公報等に開示される公知の関連判定回路を用いてもよい。

【0122】

【発明の効果】本発明によれば、補間すべき画素の斜め方向の画素の差分値が第1の値と第2の値との間にある場合に、垂直方向の画素を用いて算出された第1の補間値と斜め方向の画素を用いて算出された第2の補間値とを用いた演算により補間すべき画素の値が算出されるので、斜め方向のエッジを有する画像において滑らかな補間処理を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態における走査線補間装置の構成を示すブロック図

30

【図2】画像の角度と補間処理に用いる画素との関係を説明するための模式図

【図3】図1の混合部の動作を説明するための模式図

【図4】斜め方向差分絶対値と斜め方向平均値の係数および垂直方向補間値の係数との関係を示す模式図

【図5】本発明の第2の実施の形態における走査線補間装置の構成を示すブロック図

【図6】図5の走査線補間装置の斜め方向平均値演算部および斜め方向差分絶対値演算部による斜め方向補間処理を説明するための模式図

40

【図7】角度信号を出力する画像角度検出装置の構成の一例を示すブロック図

【図8】図7の2値化部から出力される2値化パターンの一例を示す図

【図9】図7のリファレンスパターン発生部により発生されるリファレンスパターンの例を示す模式図

【図10】角度信号を出力する画像角度検出装置の構成の他の例を示すブロック図

【図11】図10の上ライン極大極小検出部および下ライン極大極小検出部から出力される極大極小パターンの

50

19

例を示す模式図。

【図12】図11のリファレンスパターン発生部により発生されるリファレンスパターンの例を示す模式図

【図13】従来の走査線補間装置における補間処理を説明するための模式図

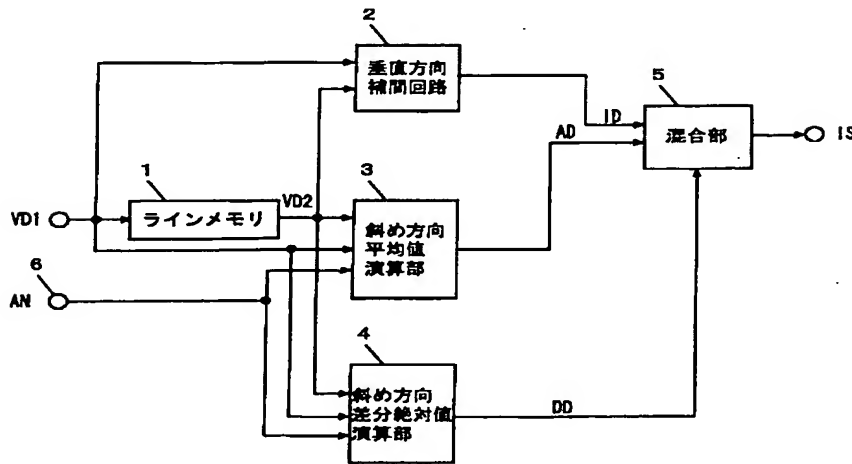
【符号の説明】

- 1, 11 ラインメモリ
2, 12 垂直方向補間回路
3, 14 斜め方向平均値演算部

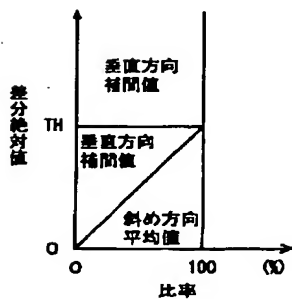
- * 4, 16 斜め方向差分絶対値演算部
5, 21 混合部
6, 22 入力端子
13 垂直方向上下画素値抽出部
15 垂直方向上下画素差分絶対値演算部
17, 19 セレクタ
18 最小値判定部
20 中間値判定部

*

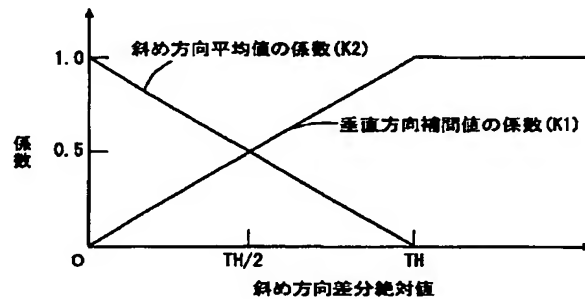
【図1】



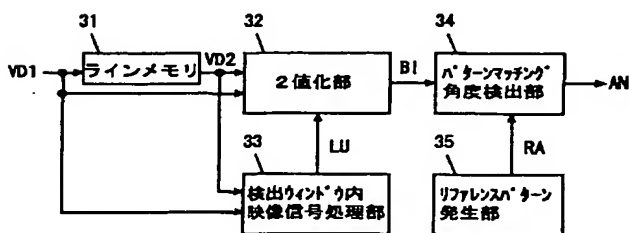
【図3】



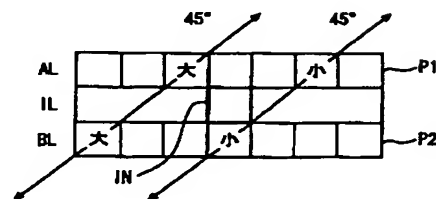
【図4】



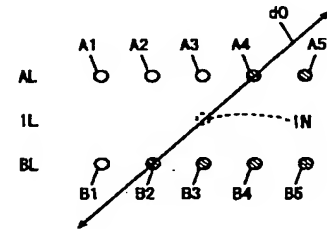
【図7】



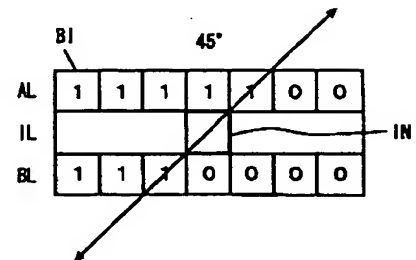
【図11】



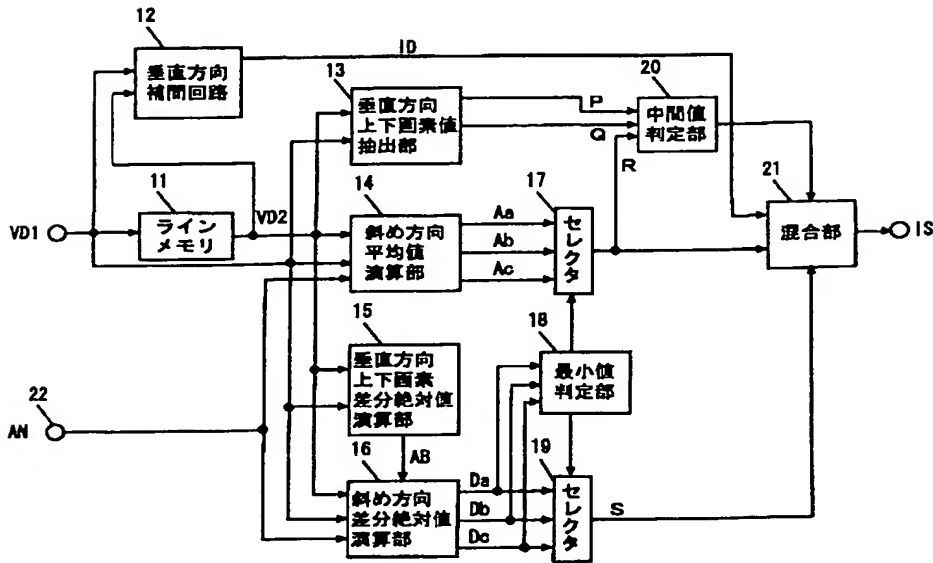
【図2】



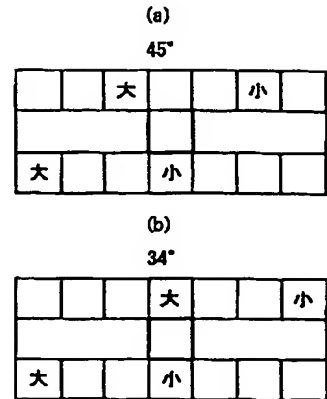
【図8】



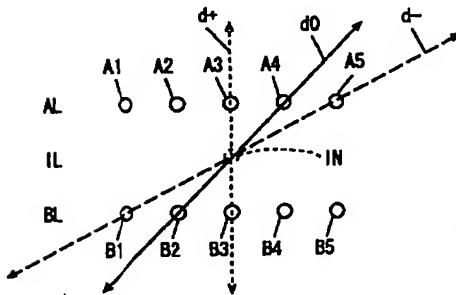
【図 5】



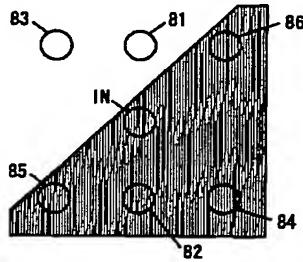
【図 12】



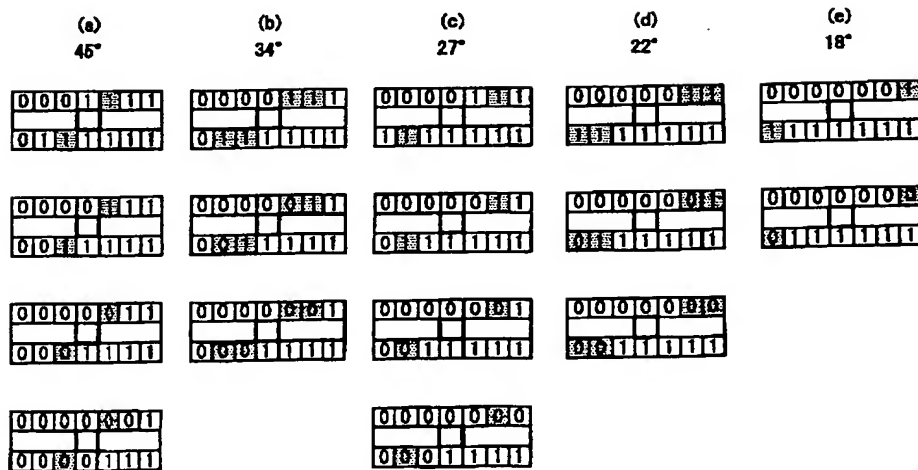
【図 6】



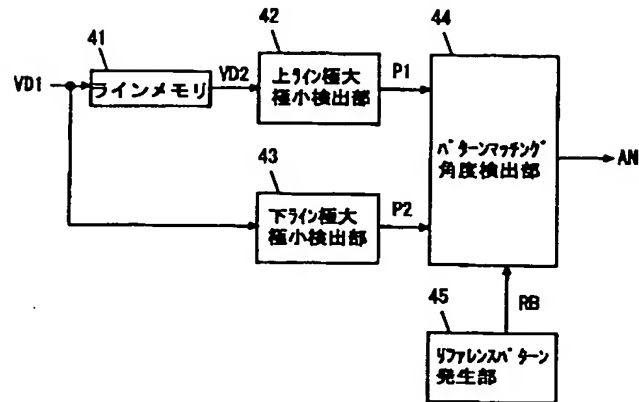
【図 13】



【図 9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 大喜 智明
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5C063 BA04 BA09 CA01
5C082 AA02 BA12 BA35 BB46 BC06
BC07 CA11 CA22 CA84 CB03
MM10